

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 59-127781  
(43) Date of publication of application : 23. 07. 1984

(51) Int. Cl. B41J 3/20  
H04N 1/22

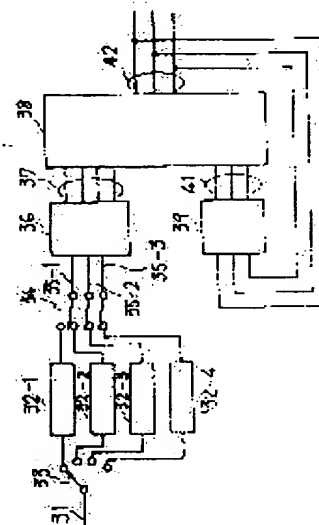
(21) Application number : 58-001656 (71) Applicant : FUJII XEROX CO LTD  
(22) Date of filing : 11. 01. 1983 (72) Inventor : MORIGUCHI HARUHIKO  
INUI TOSHIJI  
KURATA MASAMI

## (54) DRIVING CIRCUIT FOR THERMAL HEAD

## (57) Abstract:

PURPOSE: To perform favorable gradation recording by controlling generation of heat on a heating element basis, by a method wherein thermal energy is calculated on the basis of a calculated value of a heat accumulation condition according to printing data and the pulse width of a voltage impressed at the time of the preceding recording, and heating elements are controlled

CONSTITUTION: A heat accumulation condition calculator 36 calculates the heat accumulation condition according to printing data passed through line buffers 32-1, 32-2.... Based on the thus calculated value and the pulse width of the voltage impressed at the time of the preceding recording which pulse width is stored in a memory 39, a thermal energy calculator 38 calculates and determines thermal energy for individual ones of the heating elements, and generation of heat on a heating element basis is controlled by a driving pulse having a width corresponding to the thermal energy calculated. Accordingly, thermal dot recording with favorable gradation property is performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

①⑨ 日本国特許庁 (JP)

①① 特許出願公開

①② 公開特許公報 (A)

昭59—127781

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 41 J 3/20  
H 04 N 1/22

識別記号  
1 0 6

庁内整理番号  
8004—2C  
7136—5C

④③ 公開 昭和59年(1984)7月23日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑤④ サーマルヘッド駆動回路

海老名市本郷2274番地富士ゼロ  
ックス株式会社海老名工場内

②① 特 願 昭58—1656

⑦② 発 明 者 倉田正實

②② 出 願 昭58(1983)1月11日

海老名市本郷2274番地富士ゼロ  
ックス株式会社海老名工場内

⑦③ 発 明 者 森口晴彦

⑦① 出 願 人 富士ゼロックス株式会社

海老名市本郷2274番地富士ゼロ  
ックス株式会社海老名工場内

東京都港区赤坂3丁目3番5号

⑦④ 発 明 者 乾利治

⑦④ 代 理 人 弁理士 山内梅雄

明 細 書

1. 発明の名称

サーマルヘッド駆動回路

2. 特許請求の範囲

1. サーマルヘッドを駆動し熱的な記録を行う記録装置において、印字内容を表わした印字データからサーマルヘッドを構成する個々の発熱要素の蓄熱状態を算出する蓄熱状態演算器と、前回の記録時に発熱要素に印加した電圧のバルス幅と前記演算器によって算出された蓄熱状態とから個々の発熱要素に印加する熱エネルギーを算出する熱エネルギー演算器とを具備し、熱エネルギー演算器によって演算されたエネルギーをサーマルヘッドの発熱要素に個別に印加することを特徴とするサーマルヘッド駆動回路。

2. 1本のサーマルヘッドを複数回に分割駆動しラインごとの記録を行う記録装置において、印字内容を表わした印字データからサーマルヘッドを構成する個々の発熱要素の蓄熱状態を算出する蓄熱状態演算器と、前回の記録時に発熱要素に印

加した電圧のバルス幅と前記演算器によって算出された蓄熱状態とから個々の発熱要素に印加する熱エネルギーを算出する熱エネルギー演算器とを備え、これらの演算器の一方または双方を、同時に駆動される発熱要素のグループごとに配置したことを特徴とするサーマルヘッド駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はファクシミリあるいはプリンタ等のサーマルヘッドを使用した記録装置に用いられるサーマルヘッド駆動回路に関する。

(発明の技術的効果)

感熱記録紙や転写型感熱記録媒体を用いて熱的な記録を行う記録装置は、ファクシミリ等に広く用いられている。通常このような記録装置では、発熱要素(あるいは発熱素子)が一列に配置されたサーマルヘッドを記録ヘッドとして用いている。サーマルヘッドは印字のために熱エネルギーを発生するので、このエネルギーに起因する画質劣化の問題がある。

このうち代表的なものは高速記録時における蓄熱である。通電により発熱要素中に発生した熱は印字に利用される他、サーマルヘッドの基板を通じて放熱される。しかしながらサーマルヘッドが例えば印字サイクル10m秒以下で高速駆動されると、放熱が十分行われる前に印字動作が開始してしまい、各発熱要素に蓄熱が生じる。この結果、記録時における各発熱要素の温度が不均一となり、印字ドットの大きさが異なったりその濃度が不均一になってしまう。

また第1図に示すように、転写型感熱記録媒体11を記録用紙(普通紙)12と重ね合わせた状態で記録を行う記録装置では、サーマルヘッド13で発生した熱が転写型感熱記録媒体11内で拡散し、次のラインの記録あるいは同一ラインの隣接する画素の記録に熱的な影響を与えるという問題があった。

更に、1本の細長い発熱体を部分的に発熱させながら印字を行う記録装置では、1ラインの前半の記録で蓄熱が生じ、後半の記録に影響するとい

う問題があった。これを第2図で説明する。この記録装置のサーマルヘッドを構成する1本の細長い発熱体14には、所定の間隔を置いて2種類のリード線15、16の一端がそれぞれ交互に接続されている。このうち一方のリード線15の他端は、シフトレジスタ・ドライバ17の並列信号出力端子にそれぞれ接続されている。また他方のリード線16は、それぞれ対応して設けられたダイオード18を介して、交互に第1の共通電極C1あるいは第2の共通電極C2に接続されている。シフトレジスタ・ドライバ17には、印字データ19としてまず1ラインの記録に必要とするデータの半分のデータが供給され、セットされる。このデータはもとの完全なデータを2ビット置きに2ビットずつ間引いたものである。データのセット後、第1の共通電極C1に電圧が印加される。するとリード線16のうちの第1の共通電極C1に接続されたものと他のリード線15に挟まれた発熱体14の各部分(以下これらを発熱要素という)の駆動が行われる。このとき通電により発熱

した発熱要素の部分で印字が行われる。1ラインの前半の記録が終了すると、後半の記録に必要とされるデータがシフトレジスタ・ドライバ17にセットされる。このデータは前回の記録において間引かれたデータである。データのセット後、今度は第2の共通電極C2に電圧が印加される。これにより発熱体14の残りの発熱要素の駆動が行われる。このとき通電により発熱した発熱要素の部分で印字が行われる。ところで1ラインの前半の記録と後半の記録は時間的に非常に接近して行われる。従って1ラインの後半の記録では前半の記録の際に発生した熱が影響し、画質を劣化させることになる。またこのような発熱体14では、シフトレジスタ・ドライバ17に入力される信号の状態によって発熱要素間で洩れ電流が発生する場合がある。例えば第1の共通電極C1に電圧が印加されている状態で第2図の右端に位置するリード線が接地されておらず、次のリード線が接地されていたとする。この場合にはこの接地されたリード線に向かって、図で点線で示すように洩れ電

流21が生じる。これにより、洩れ電流21の通過する3つの発熱要素にそれぞれ印字時の1/9の熱が発生することになる。このような熱も画質劣化の原因となる。

#### (従来技術)

このような熱エネルギーに起因する画質の劣化に対しては、サーマルヘッドの印加電圧を調整したり、印加パルスの幅を調整して、ライン単位で熱エネルギーを最適値に設定することが試みられている。このようなサーマルヘッド駆動回路の一つを第3図に示す。この回路では、サーマルヘッド23に供給される印字データ24の中に占める黒(印字状態)のビットを、1ラインずつカウンタ25で計数する。そしてこの計数値に応じた制御信号26を熱エネルギー制御回路27に供給する。熱エネルギー制御回路27は例えばパルス電圧設定用の回路あるいはパルス幅設定用の回路であり、カウンタ25の計数した次のラインについてサーマルヘッド23が記録を行うとき、各発熱要素に印加する印加パルス28を調整する。

ところがこのようなサーマルヘッド全体に対する画一的な制御は、前記した種々の不具合を満足に解消できるものではない。そればかりか個々の発熱要素に着目してみると、このような制御がかえって局所的な温度上昇あるいは降下を生じ、印字品質の劣化を招く場合もあった。また転写型感熱記録媒体を使用した記録装置のように、ライン方向（主走査方向）にも熱の拡散が生じる記録装置の場合では、ラインごとに蓄熱補正を行ってもその効果が十分期待できないという問題もあった。

#### （発明の目的）

本発明は以上のような事情に鑑み、熱的な記録を行う記録装置において、個々の発熱要素に印加する熱エネルギーを個別に調節することのできるサーマルヘッド駆動回路を提供することをその目的とする。

#### （目的を達成するための手段）

本発明では、印字データから個々の発熱要素の蓄熱状態を演算する蓄熱状態演算器と、前回の記録時における印加電圧のパルス幅と前記蓄熱状態

とから個々の発熱要素に印加する熱エネルギーを算出する熱エネルギー演算器とをサーマルヘッド駆動回路に具備させる。またサーマルヘッドを複数回に分割して駆動する記録装置では、分割駆動される発熱要素のグループごとにこれらの演算器の一方または双方を具備させる。

以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

#### （第1の実施例）

第4図は本発明の第1の実施例におけるサーマルヘッド駆動回路を示したものである。この回路は印字データ31を1ラインずつ順次書き込んでいく4つのラインバッファ32-1～32-4を備えている。セレクタ33は図示しないライン同期信号の供給を受け、1ライン分の印字データ31が供給されるたびにその接点をサイクリックに切り換える。図示のようにセレクタ33が第1のラインバッファ32-1を選択している状態では第4のラインバッファ32-4に記録の行われるラインの印字データが書き込まれている。このとき第3のラインバッファ32-3にはこれより

も1ライン前の、また第2のラインバッファ32-2には更に1ライン前の印字データがそれぞれ書き込まれている。これらのラインバッファ32-1～32-4の出力側には、現在印字データ31の書き込みを行っているラインバッファ以外の3つのラインバッファを選択するセレクタ34が配置されている。この図に示した状態では第1のラインバッファ32-1に印字データ31が書き込まれているので、他の3つのラインバッファ32-2～32-4の出力側が選択されている。セレクタ34によって選択された印字データ35-1～35-3は、Xi演算器36に入力されるようになっている。Xi演算器36は蓄熱状態を演算する演算器である。Xi演算器36の演算出力37はTi演算器38に供給されるようになっている。Ti演算器38は図示しないサーマルヘッドの個々の発熱要素に印加する熱エネルギーを算出し、これに応じてこれらの発熱要素に印加するパルス電圧の幅を設定する演算器である。Ti演算器38は、演算出力37と、1ライン前におけ

る各パルス幅を記憶したパルス幅メモリ39の出力信号41の2種類のデータを用いて、現在記録の行われようとするラインにおけるパルス幅を決定することになる。各発熱要素ごとに個別に決定されたパルス幅信号42は、後に説明するサーマルヘッドのパルス電圧印加回路に供給されることになる。

さてこのサーマルヘッド駆動回路では、Xi演算器36とTi演算器38の2つの演算器を用いて各発熱要素に印加する電圧のパルス幅を設定している。この原理を第5図で説明する。第5図で最も下に配置されたデータ列L1はこれから記録を行おうとするラインにおけるデータを表わしている。またこれより1つ上のデータ列L2はこれよりも時間的に1ライン過去のデータを表わし、更にこの上のデータ列L3は2ライン分だけ過去のデータを表わしている。データ列L1において、図でハッチングを施した任意のデータDに着目する。このデータに対応する発熱要素に印加する最適のパルス幅をTiとし、この位置における蓄熱

状態を $X_i$ とする。更にデータ列 $L_2$ における、データ $D$ と同一発熱要素に対応するデータを $d$ とする。このデータ $d$ によるこの発熱要素に印加されたパルス幅を $i$ とする。なおこのサーマルヘッド駆動回路では、パルス幅自体は印字の有無に係わらず発熱要素ごとに決定されるものとする。すなわち印字の有無は個々の発熱要素にパルス幅が印加されるか否かによって行われるものとする。この場合、データ $D$ に対応する発熱要素に印加されるべき最適印加エネルギーは、以下の等式で表わすことができる。

$$T_i = f(X_i, i)$$

第6図はこのうちの蓄熱状態 $X_i$ の抽出原理を表わしたものである。この実施例ではデータ $D$ の周辺に存在する図で実線で示した6つのデータ44-1～44-6を基にして蓄熱状態 $X_i$ を算出する。蓄熱状態 $X_i$ はこれらデータ44-1～44-6の中の黒のデータ(印字データ)を所定の重み付けを行って加算することにより行う。重み付けは、熱的影響の最も大きなデータ44-3

これらのデータをアドレス情報として第1表の内容で $X_i$ を算出する。

第7図はこの表を用いてデータ $D$ における蓄熱状態を算出する $X_i$ 演算器の動作を説明するためのものである。ただしこの図は、第4図に示したセレクト33が第1のラインバッファ32-1に接続されている段階を表わしている。この段階で3つのラインバッファ32-2～32-4は、図示しないクロック信号の供給を受け、互に同期して、1ビットずつ1ライン分の印字データの読み出しを開始する。第2のラインバッファ32-2から読み出された2ライン前の印字データ35-1は $X_i$ 演算器36に入力され、図示しない遅延素子で1ビットだけ遅延された後、1ビットデータラッチ46に入力される。第3のラインバッファ32-3と第4のラインバッファ32-4からそれぞれ読み出された1ライン前または記録の行われるラインの印字データ35-2または35-3は、それぞれ対応する3ビットシフトレジスタ47または48に入力される。1ビットデータラ

(データ $d$ )を“100”とすると、例えばライン $L_1$ のデータ44-1、44-2を“40”で、またライン $L_2$ の他のデータ44-4、44-5を“20”で、更にライン $L_3$ のデータ44-6を“40”で表わすことができる。次の表はこのようなして加算された蓄熱状態 $X_i$ を印字状態に応じて0から16までの17段階に表わしたものである。ここで $X_i$ が0とは、蓄熱の最も少ない状態をいい、 $X_i$ が16とは蓄熱が最も多い状態をいう。

第1表

データ				
44-1	000100	011	1	
44-2	000010	101	1	
44-3	000000	111	1	
44-4	010001	010	1	
44-5	001001	100	1	
44-6	000000	000	1	
$X_i$	011222	10 10 11	16	

第4図に示した $X_i$ 演算器36は3ライン分の印字データ35-1～35-3を入力し、6つのデータ44-1～44-6を抽出する。そしてこ

ラッチ46にラッチされたデータは、1ビットずつROM(リード・オンリ・メモリ)49のアドレス端子A6に供給される。3ビットシフトレジスタ47はシリアル・パラレル変換を行い、1番古いデータから順にROM49内のアドレス端子A5～A3に供給する。他の3ビットシフトレジスタ48は、1番古いデータをアドレス端子A2に、また1番新しいデータをアドレス端子A1に供給する。

ROM49内には第1表に示したテーブルが記憶されている。アドレス端子A1～A6はこの表中のデータ44-1～44-6にそれぞれ対応することになる。テーブルから求められた $X_i$ は演算出力37としてTi演算器38に供給される。

Ti演算器38は、パルス幅メモリ39から供給される出力信号41によって、前ラインにおける各発熱要素の印加パルス幅を知る。そして発熱要素ごとに決定された $X_i$ から、現在記録を行おうとするラインにおけるパルス幅を決定する。

第8図はこのTi演算器の入出力関係を表わし

たものである。この図で横軸は入力としての $X_i$ を表わし、縦軸は出力としての $T_i$ （単位は $m$ 秒）を表わしている。5つの曲線51～55は、それぞれ前ラインにおけるパルス幅が図中に示した値のときの入出力特性を表わしたものである。一例としてあるデータについて $X_i$ が10であったとする。この場合、前ラインの発熱要素に印加された電圧のパルス幅が1.2 $m$ 秒であれば、今回はこれが1.05 $m$ 秒に短縮される。また前回のパルス幅が1.0 $m$ 秒であれば、0.9 $m$ 秒に短縮され、0.5 $m$ 秒であれば0.55 $m$ 秒に増長される。印字データにビット対応して得られたこのようなパルス幅信号42は、サーマルヘッドに供給され、発熱要素ごとに異なったパルス幅で発熱制御が行われることになる。

第9図はこのような発熱制御を行うパルス電圧印加回路を示したものである。この回路のパルス幅決定回路61は、クロック信号62に同期してパルス幅信号42を1画素分ずつ入力し、その出力端子01～05からパルス幅に応じたゲート制

御信号63-1～63-5を出力するようになっている。パルス幅決定回路61は、印字用のパルス幅を0.5 $m$ 秒から1.2 $m$ 秒まで5段階（0.5, 0.6, 0.8, 1.0, および1.2 $m$ 秒）に分け、発熱要素の発熱量を調整する。パルス幅が0.5 $m$ 秒のときは、第1のゲート制御信号63-1のみがH（ハイ）レベルとなる。0.6 $m$ 秒のときは、第1および第2のゲート制御信号63-1～63-2がHレベルとなる。0.8 $m$ 秒のときは、第1～第3のゲート制御信号63-1～63-3がHレベルとなる。1.0 $m$ 秒のときは、第1～第4のゲート制御信号63-1～63-4が、また1.2 $m$ 秒のときは総てのゲート制御信号63-1～63-5がHレベルとなる。

これらのゲート制御信号63-1～63-5は、それぞれ対応した5つの2入力アンドゲート64-1～64-5に入力される。これらのアンドゲート64-1～64-5には、図示しない遅延回路で遅延され、パルス幅信号42と各発熱要素に

ついて対応付けられた印字データ65が供給されている。従って例えば印字データ65として信号“1”が供給されたとき、その印字用のパルス幅が0.8 $m$ 秒であれば、第1～第3のアンドゲート64-1～64-3から信号“1”が出力され、残りのアンドゲート64-4、64-5からは信号“0”が出力される。これらの出力信号は、各アンドゲート64-1～64-5に対応して配線された5つのバッファメモリ66-1～66-5に入力されることになる。1ライン分の印字データ65が各アンドゲート64-1～64-5に総て供給されると、各バッファメモリ66-1～66-5には1ライン分の印字データがパルス幅のデータとして記憶されることになる。

このようにして記憶されたデータは、パルス幅制御データ67としてサーマルヘッドの駆動部に供給される。駆動部ではまず第1のバッファメモリ66-1の内容をサーマルヘッドのシフトレジスタ（図示せず）にセットし、第10図aに示すように、0.5 $m$ 秒の印加電圧で印字を行わせる。

次に第2のバッファメモリ66-2の内容を前記したシフトレジスタにセットし、第10図bに示すように0.1 $m$ 秒の印加電圧で印字を行わせる。以下同様にして第3～第5のバッファメモリ66-3～66-5の内容が次々シフトレジスタにセットされ、それぞれ0.2 $m$ 秒ずつ電圧印加が行われる（第10図c～e）。この結果、例えば0.8 $m$ 秒のパルス幅で印字が行われる発熱要素では、第10図a～eに設る3回の通電が行われ、所望の温度に加熱されることになる。

#### （第2の実施例）

第11図は本発明の第2の実施例におけるサーマルヘッド駆動回路を示したものである。この実施例の回路は、1本の細長い発熱体を用いたサーマルヘッドに対して用いられる回路である。この回路の第4図と同一部分には同一の符号を付し、これらの部分の説明を適宜省略する。

さて1本の発熱体を用いたサーマルヘッドでは、第2図を用いて説明したように第1の共通電極C1と第2の共通電極C2に異なったタイミング

で電圧を印加し、1ラインの印字を2段階に分けて行う。このためこのサーマルヘッド駆動回路では、第1の共通電極C1に対応させてC1-Ti演算器71とC1パルス幅メモリ72を、また第2の共通電極C2に対応させてC2-Ti演算器73とC2パルス幅メモリ74をそれぞれ備えている。パルス幅信号セレクト75は、C1-Ti演算器71から出力されるパルス幅信号76とC2-Ti演算器73から出力されるパルス幅信号77を交互に選択し、パルス幅選択信号78として図示しないサーマルヘッドに供給するようになっている。

このサーマルヘッド駆動回路では、Xi演算器36によって得られた演算出力37が2つの演算器71、73に供給される。C1-Ti演算器71では、例えば第8図に示した入出力特性でパルス幅信号76を決定する。これに対してC2-Ti演算器73では、パルス幅信号76よりも全体的に数割程度パルス幅の短いパルス幅信号77を出力する。このためにC2-Ti演算器73に

はこのような入出力特性を満足する演算回路が備えられている。一方のパルス幅信号77のパルス幅の平均値が他のパルス幅信号76のそれよりも短いのは、1ラインの前半を記録した際に発生した熱による蓄熱効果を配慮しているためである。パルス幅信号セレクト75は、サーマルヘッドの発熱体が第1の共通電極C1によって通電されるのに先立って一方のパルス幅信号76をパルス幅選択信号78としてサーマルヘッドに供給する。サーマルヘッドでは第1の実施例で説明したように発熱要素ごとに最適のパルス幅を設定し、1ラインの前半の記録を行う。次にパルス幅信号セレクト75は、他方のパルス幅信号76をパルス幅選択信号78として選択し、サーマルヘッドに供給する。サーマルヘッドでは同様に最適のパルス幅を設定し、1ラインの後半の記録を行う。以下同様の動作が繰り返され、各ラインの記録が進行する。

以上説明した2つの実施例では各発熱要素ごとに印加電圧のパルス幅を変化させ発熱量の調整を

行ったが、印加電圧そのものを変化させ同様の調整を行うこともできる。

#### (発明の効果)

このように本発明によれば、サーマルヘッドの熱的な特性を考慮し、発熱要素単位で発熱量の制御を行うので、階調記録を極めて良好に行うことができるという長所がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は転写型感熱記録装置における記録原理を示した側面図、第2図は1本の細長い発熱体をサーマルヘッドに用いた記録装置の記録回路部分の概略を表わした回路図、第3図は従来のサーマルヘッド駆動回路の概略構成を示したブロック図、第4図～第10図は本発明の第1の実施例を説明するためのもので、このうち第4図はサーマルヘッド駆動回路の概略構成を示したブロック図、第5図は3ライン分のデータ列を表わした説明図、第6図は蓄熱状態の算出原理を各データとの関係で表わした説明図、第7図はXi演算器の要部を表わしたブロック図、第8図はTi演算器の入出

力特性を表わした特性図、第9図はパルス電圧印加回路のブロック図、第10図はパルス電圧の印加タイミングを表わした各種タイミング図、第11図は本発明の第2の実施例におけるサーマルヘッド駆動回路の概略構成を示したブロック図である。

14 …… 発熱体 (サーマルヘッド)

31、35、65 …… 印字データ

36 …… Xi演算器 (蓄熱状態演算器)

38 …… Ti演算器 (熱エネルギー演算器)

71 …… C1-Ti演算器 (熱エネルギー演算器)

73 …… C2-Ti演算器 (熱エネルギー演算器)

出 願 人

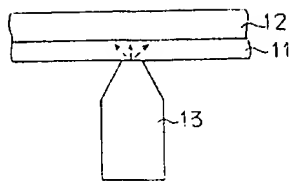
富士ゼロックス株式会社

代 理 人

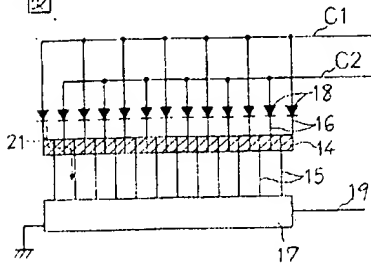
弁理士 山 内 梅 雄



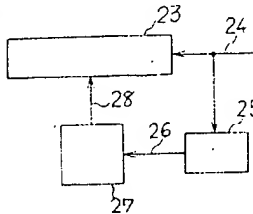
第 1 図



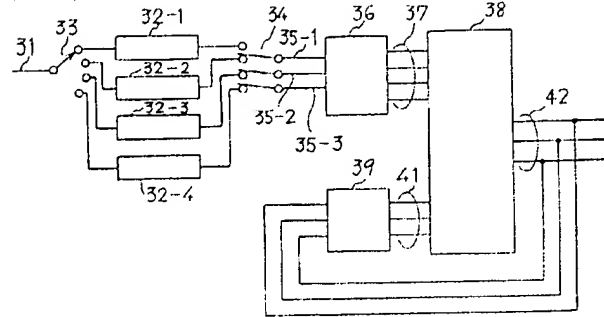
第 2 図



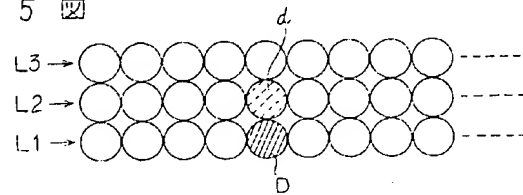
第 3 図



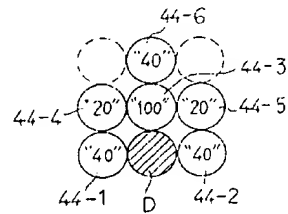
第 4 図



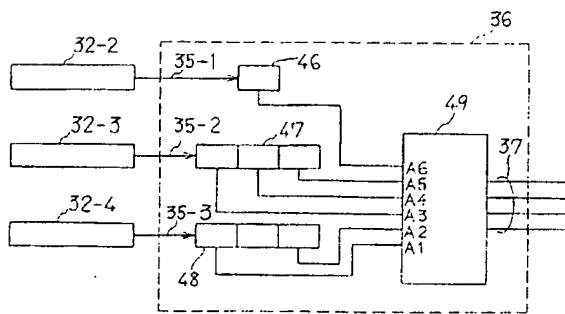
第 5 図



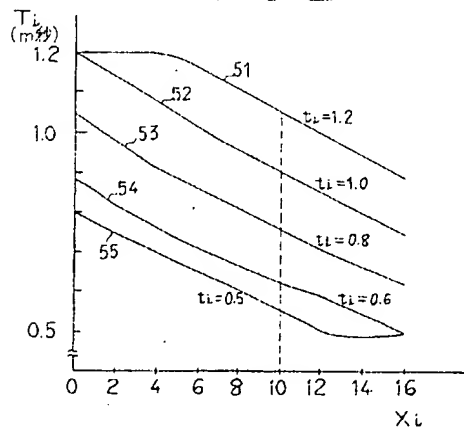
第 6 図



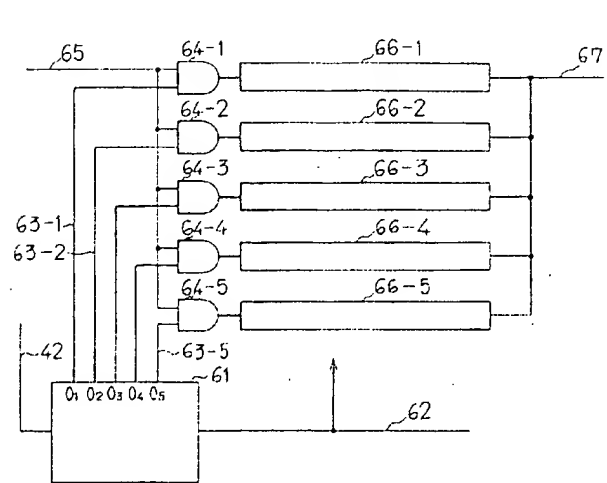
第 7 図



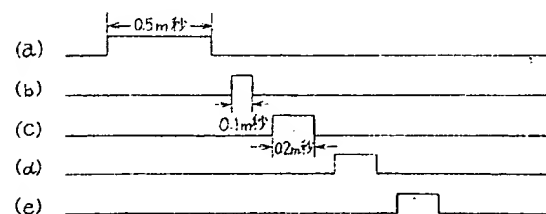
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

